

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

JPN.
08-168541

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention has the face section which constitutes a hit ball side, and relates to the iron golf club head by which the centrum is formed in the interior.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various kinds of improvement about a golf club head is made so that the flight distance of the ball after a blow can be lengthened at the time of the play of golf. Like the wood type golf club head, especially the iron type golf club head should be constituted so that the flight distance of a ball can be lengthened as greatly as possible. However, sufficient flight distance could not be expected depending on the conventional golf club head, but the much more improvement was desired.

[0003] The golf club head was designed so that the rigidity of the face section of a club head is generally raised, big impulse force might be given to a ball at the time of the blow of a ball, the restitution coefficient might be raised and the flight distance of a ball could be lengthened conventionally. The face section which is rigidity and which becomes size hit the ball, gave big impulse force to the ball, and constituted the golf club head based on the idea to which it is supposed that the flight distance of a ball should be lengthened by this.

[0004] However, according to the examined places, such as this invention person, it became clear that there is an error at the fundamental point at the conventional idea mentioned above. That is, if the rigidity of the face section is raised and big impulse force is given to a ball, the energy loss of a ball increases on the contrary, and flight distance of a ball can seldom be lengthened. Thus, it is thought that it is in the point which the thought made the mistake in supposing that the rigidity of the face section should be conventionally raised to one of the reasons which were not fully able to lengthen flight distance of a ball had common-sense-ized.

[0005] From a viewpoint mentioned above, these people did bending elastic deformation of the face section greatly at the time of the blow of a ball, and the golf club head which can stop the deformation of a ball, can be made to be able to reduce an energy loss, and can extend the flight distance of a ball by this was proposed (Japanese Patent Application No. No. 80232 [five to]). Although this composition is applicable not only to a wood type golf club head but an iron type golf club head, when this invention person repeated various examination that the iron golf club head of this composition should be put in practical use, it became clear that there is a problem like a degree.

[0006] First, this invention person manufactured the iron golf club head by which the internal centrum was sealed, and he set up so that the face section concerned might carry out bending elastic deformation of the thickness and the quality of the material of the face section greatly at the time of the blow of a ball. And when measured, the reentrant deformation of bending, i.e., the amount, of the face section when hitting a ball by this golf club head, the big amount of bending like [it predicted] was not able to be obtained.

[0007] Then, when this invention person considered the cause further, he was able to clarify the

following point. Namely, in an above-mentioned iron golf club head, even if it sets up so that this may tend to carry out bending deformation of the thickness and the quality of the material of the face section, a limit is to lower the rigidity and the face section concerned cannot fully carry out elastic deformation at the time of the blow of a ball. And it was difficult for the golf club head mentioned above to raise the twist rigidity of the head portion except the face section, for this reason, at the time of the blow of a ball, the head portion except the face section was twisted greatly, and it deformed it, and the energy loss was produced by this and it was not able to enlarge as [consider / the amount of bending of the face section].

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The place which this invention is made based on the new recognition mentioned above, and is made into the purpose can carry out bending elastic deformation of the face section greatly by easy composition at the time of a ball blow, and is to offer the iron golf club head which can lengthen the flight distance of a ball certainly by this.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In the iron golf club head which has the face section which constitutes a hit ball side and by which the centrum is formed in the interior in order that this invention may attain the above-mentioned purpose While forming in the center section of the tooth-back section of this head opening which opens the aforementioned centrum to the exterior, the thickness of the aforementioned face section is set as 3mm or less, and the composition which constituted the face section concerned by the high intensity material which shows two or more 120 kgf(s)/mm bending proof stress is proposed.

[0010] It is desirable in that case to use a maraging steel as a high intensity material.

[0011]

[Example] Hereafter, one example of this invention is explained and combined according to a drawing, it is based on a drawing and the above-mentioned conventional trouble is clarified more concretely.

[0012] Drawing 1 is the vertical cross section showing the iron golf club head 1 of this invention 1 example, and drawing 2 is the appearance perspective diagram. The club head 1 which ***** (ed) has the face section 2 and this soma 3 which constitute a hit ball side, and this soma 3 consists of the top section 4, the SOL section 5, the tow section 13, the heel section 14, and the tooth-back section 6. As for the iron golf club head 1 which consists of such each part, the centrum 7 is formed in the interior. Moreover, the neck section 9 for fixing a shaft 8 on a head 1 at this soma 3 is formed in one. As for such a club head 1, the whole consists of metals, for example.

[0013] in this example, as shown in drawing 3 , the face section 2 forms in another object in this soma 3 -- having -- this face section 2 -- the face section side window of this soma 3 -- as shown in drawing 1 and drawing 2 , it is attached in the marginal part of a hole 10, and these fix to one with welding or welding, caulking, etc., and the head 1 is constituted Thus, these can also be beforehand constituted as mold goods of one instead of constituting this soma 3 and the face section 2 as another member, and fixing these mutually.

[0014] At that time, in the iron golf club generally used conventionally, the rigidity of the face section was raised, and although the above-mentioned iron golf club as shown in drawing 1 , and the face section 2 was applied to the ball 11 shown with the chain line, this was hit and the ball was flown, as explained also in advance, it was constituted so that big impulse force might be given to a ball. [in the direction of arrow A] That is, when a ball hit the face section, the thickness of the face section was greatly set up so that the reentrant deformation of the face section might decrease as much as possible.

[0015] On the other hand, in the iron golf club head 1 shown in drawing 1 , the face section 2 is constituted so that reentrant deformation may be carried out greatly, as the chain line shows at the time of the blow of a ball 11. That is, completely contrary to a well-known iron golf club head conventionally, elastic deformation of the face section 2 is carried out greatly. There are no place and change by which this point was indicated by the specification of Japanese Patent Application No. No. 80232 [five to], and according to this composition, it becomes possible to lengthen the flight distance of a ball greatly, as shown below.

[0016] Although striking power is given to a ball 11 and this is flown with the strain energy

accumulated here while the face section 2 begins to hit a ball 11, reentrant deformation is greatly carried out as the face section 2 shows subsequently to drawing 1, and this carries out an elastic return, the face section 2 sets the amount of bending when carrying out reentrant deformation to delta at the maximum. the face section of the former [time / since it is larger than before and a ball 11 begins to hit / the amount delta of bending / the face section 2 in the iron golf club head 1 shown in drawing 1 at this time, until this ball 11 leaves the face section 2 again] -- like -- the amount of bending -- smallness -- compared with the time, it becomes large

[0017] Here, an impulse supposing it hits a ball on the same conditions, after a ball will hit the face section by the iron golf club head 1 shown in drawing 1 and the iron golf club head generally used conventionally until this separates becomes equal mutually. However, since it is in contact with the time ball 11 with the club head 1 longer than before shown in drawing 1 as mentioned above, the impulse force which the face section 2 gives to a ball 11 becomes smaller than before. Since an impulse is expressed with the contact time and the product with impulse force of a ball and the face section, if contact time excels, impulse force will become small so much.

[0018] Thus, if elastic deformation is greatly carried out as the face section 2 showed drawing 1, the impulse force given to a ball 11 becomes small, and can stop the deformation of a ball 11 small by this. Since the impulse force which a ball 11 receives from the face section 2 in the club head 1 shown in drawing 1 although it became what has the very big impulse force which makes reentrant deformation of the face section small conventionally, can fold, and is given to a ball, and the ball concerned is large and elastic deformation was carried out is small, deformation of the ball 11 concerned can be conventionally made sharply and small.

[0019] When returning to a globular form from the state shown in drawing 1 although the compression set was carried out to the sense which intersects perpendicularly with the sense which returned to the gestalt of the original globular form with the elasticity while, as for the ball 11 which deformed like drawing 1 on the other hand, this contacted the face section 2, and was succeedingly shown in drawing 1, it is accompanied by the hysteresis phenomenon.

[0020] The hysteresis by the viscoelasticity of a ball 11 becomes larger, as the maximum deformation is large. Therefore, if a ball receives the big impulse force from the face section like before and a compression set is carried out greatly, hysteresis loss in case this returns to the original gestalt will become remarkably large, and will produce a big energy loss. Thereby, the restitution coefficient of a ball becomes small, and the speed of the ball which therefore left the face section cannot fall, and cannot fly a ball to a long distance.

[0021] On the other hand, in the iron golf club head 1 shown in drawing 1, since the face section 2 can carry out elastic deformation greatly and can stop the deformation of a ball 11 small by this, hysteresis loss in case this ball 11 returns to the original globular form decreases extremely, and the energy loss decreases. By suppressing deformation of a ball 11, hysteresis loss can be reduced effectively. For this reason, rather than before, the restitution coefficient of a ball 11 can rise markedly, can raise the speed of the ball 11 which therefore left the face section 2, and can lengthen the flight distance greatly.

[0022] moreover, the ball 11 which leaves the face section 2 and flies deforming into the sense shown in drawing 1, and the sense which intersects perpendicularly with this by turns, and, although it vibrates [inside] If the deformation of the ball 11 when hitting the face section 2 is small as shown in drawing 1, it becomes small, and for this reason, the energy loss of the ball 11 by this vibration will also decrease, and the amplitude of vibration under flight will also become possible [lengthening the flight distance of a ball 11 also by this]. If it deforms greatly like before when a ball hits the face section, the ball concerned is intense during the flight, and it vibrates, and by this, the energy loss of a ball will increase and the flight distance will fall.

[0023] There are no place and change by which the composition itself to which it is supposed to lengthen the flight distance of a ball as mentioned above that elastic deformation of the face section 2 is greatly carried out at the time of the blow of a ball was indicated by Japanese Patent Application No. No. 80232 [five to] like the above-mentioned. However, as stated previously, it was difficult to carry out board thickness of the face section to it being only the composition by which the conventional

proposal is made thinly, and to carry out elastic deformation so that the face section may be considered at the time of an actual ball blow even if it constitutes so that the bending deformation of this can fully be carried out at the time of the blow of a ball. Namely, even if it set up the thickness small in iron golf club head 1a by which centrum 7a divided by face section 2a and this soma 3a was sealed completely so that it might be easy to carry out bending deformation of the face section 2a and it might become as shown in drawing 5, it was difficult to lower the rigidity of face section 2a, and the face section 2a did not fully carry out bending deformation at the time of a ball blow. The cause suited the point that tooth-back section 6a shown in drawing 5 raised the rigidity of face section 2a.

[0024] Then, in the iron golf club head 1 of this example, as shown also in drawing 4, the opening 12 which opens the centrum 7 of the interior to the exterior is formed in the center section of the tooth-back section 6 of the head 1. Thus, if it is made the shell structure which the tooth-back section portion which countered the face section 2 opened wide, by being able to lower the rigidity of the face section 2, and setting up so that the thickness and quality of the material may be mentioned later, at the time of the blow of a ball, as the chain line showed the face section 2 to drawing 1, bending elastic deformation can be carried out greatly, and the flight distance of a ball 11 can be lengthened effectively. This is checked by much experiments.

[0025] Moreover, by forming opening 12 in the tooth-back section 6, the weight of the part of the opening 12 can be shifted to the periphery of this soma 3, and the twist rigidity of the head portion 3 except the face section 2, i.e., the soma of this, can be raised, without changing the weight of a head 1 by this. That is, temporarily when the AUW of head 1a shown in the head 1 shown in drawing 1 and drawing 5 is equal, by forming opening 12 like the head 1 shown in drawing 1, like drawing 5, a part for the weight when not forming opening can be moved to the periphery of this soma 3, and this can raise the twist rigidity of a head 1. If this soma 3 except the face section 2 is twisted greatly and deforms at the time of the blow of a ball, as explained previously, although it produces a big energy loss and it becomes impossible to enlarge the amount of bending of the face section 2 by this. With the composition shown in drawing 1 or drawing 4, by forming opening 12, the twist rigidity of this soma 3 can be raised and it can suppress effectively that this soma 3 twists and deforms at the time of the blow of a ball 11. Thereby, reentrant deformation of the face section 2 can be carried out greatly like the above-mentioned at the time of the blow of a ball, and the flight distance of a ball 11 can be lengthened convenient. While opening 12 lowers the rigidity of the face section 2, it can constitute the ideal iron golf club head 1 for the business which raises the twist rigidity of this soma 3 by nothing and this opening 12.

[0026] Moreover, if opening 12 is formed in the center section of the tooth-back section 6, it becomes possible to lower the center of gravity of the golf club head 1 below, and by this, the ball 11 after a blow can be raised greatly and the flight distance enhancement effect of a ball can be heightened further. Moreover, since the gravimetric analysis of the golf club head 1 shifts to the circumference side, formation of opening 12 can enable it to enlarge moment of inertia of a head 1 by this, and the directivity of a ball can also be raised.

[0027] By the way, in order to enlarge the amount delta of bending of the face section 2 at the time of a ball blow, the thickness t (drawing 1) is made as small as possible, and this is made to carry out bending deformation of it in the iron golf club head 1 mentioned above greatly. However, when this thickness is made not much small, there is a possibility that the face section 2 may deform plastically, at the time of the blow of a ball. The thickness is set as 3mm or less, and, moreover, as for the face section 2 of the golf club head 1 shown in drawing 1 or drawing 4, is constituted from such a viewpoint by the high intensity material the face section 2 indicates two or more 120 kgf(s)/mm bending proof stress to be. Thus, if the material which is intensity and which becomes size constitutes the face section 2, even if it sets the thickness t as 3mm or less, it can prevent that this deforms plastically. And by setting up thickness t thinly in this way, elastic bending deformation of this face section 2 can be greatly carried out at the time of a ball blow, and the big amount delta of bending can be obtained.

[0028] As a high intensity material mentioned above, it is advantageous to use high tensile steel, especially a maraging steel, for example. if a maraging steel is used -- the thickness -- **** 3mm or less -- it can prevent that this deforms plastically as for a thin thing

[0029] Moreover, generally, although 260 or the face section [in / this example / it is 2 270 kgf(s)/mm, therefore] 2 is also constituted by the material which shows the bending proof stress of this value at the maximum, if the material which shows future more high bending proof stress is developed, of course, it can also be used for the bending proof stress of the high intensity material used for general present.

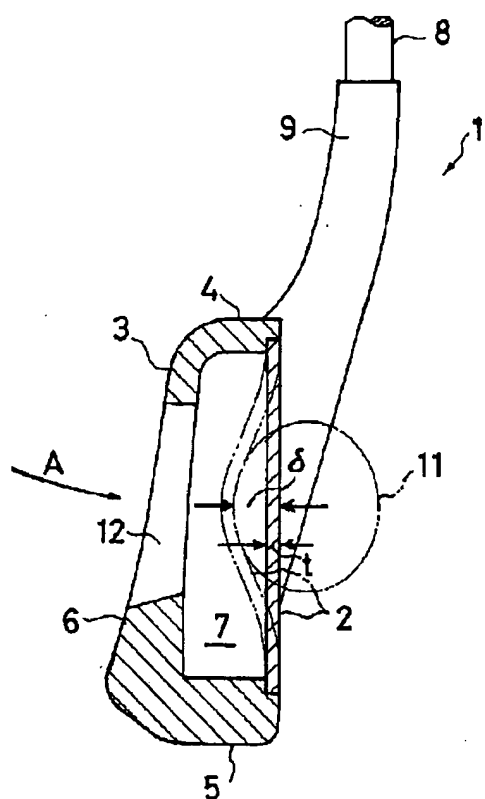
[0030] Moreover, what is necessary is just to set the thickness t as 0.5mm by the minimum, in order to make it this not deform plastically, when the impulse force applied to the face section 2 is especially big, although the minimum of the thickness t of the face section 2 can also be set as the proper value of 3mm or less by the material used for this. However, it is possible to make it smaller than the value mentioned above according to the service condition of the material for which this thickness t is used, or a golf club etc.

[0031] Although it is constituted by the high intensity material which also mentioned this soma 3 above when fabricating the face section 2 and this soma 3 to one beforehand, when another member constitutes the face section 2 and this soma 3 like this example, a proper material including the high intensity material mentioned above can be chosen, and the soma 3 of this can constitute this. For example, it is also possible to constitute this soma 3 by synthetic resin besides metals, such as stainless steel and an aluminium alloy, etc.

[0032]

[Effect of the Invention] According to the iron golf club head given in claims 1 and 2, since bending elastic deformation of the face section can be greatly carried out at the time of a ball blow, deformation of a ball can be suppressed, the energy loss can be reduced, and the flight distance of a ball can be lengthened greatly. The plastic deformation of the face section can also be prevented. Moreover, since opening is formed in the tooth-back section, the rigidity of the face section is lowered, and the twist rigidity of head portions other than the face section is raised, the amount of bending of the face section at the time of a hit ball can be enlarged, and the effect mentioned above can be acquired much more certainly. Furthermore, opening formed in the tooth-back section can enable it to lower the center of gravity of an iron golf club head, and a ball can be highly raised by this. And it is also possible to enlarge moment of inertia of a head and to raise the directivity of a ball.

[Translation done.]

Drawing selection ☒ [Representative drawing]

[Translation done.]

JAPANESE

[JP,08-168541,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE
INVENTION TECHNICAL PROBLEM MEANS EXAMPLE DESCRIPTION OF DRAWINGS
DRAWINGS

[Translation done.]

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

08-168541

(43)Date of publication of application : 02.07.1996

(51)Int.Cl.

A63B 53/04

(21)Application number : 06-334112

(71)Applicant : MARUMAN GOLF CORP

(22)Date of filing : 17.12.1994

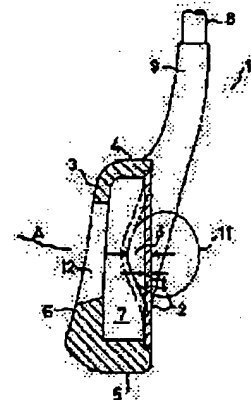
(72)Inventor : KAWASE HARUO
SHIMIZU TETSUO
SODA TAKEO
KURODA HIDEAKI

(54) IRON GOLF CLUB HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the flying distance of a ball by forming an opening to open a hollow part toward the outside at the central part of the back part of a head and forming a face part with any specified high-strength material concerning the iron golf club head for which the hollow part is formed inside.

CONSTITUTION: This iron golf club head is provided with a face part 2 consisting of a ball hitting plane and a main body part 3, the main body part 3 is composed of a top part 4, sole part 5 and back part 6 or the like, and the inside is made into a hollow part 7. In this case, an opening 12 to open the hollow part 7 toward the outside is formed at the central part of the back part 6 of the head. Then, the thickness of the face part 2 is set less than 3mm, and the face part 2 is formed by the high-strength material showing bending resistance higher than 120kgf/mm². Thus, at the time of ball hitting, the face part 2 can be considerably bent and elastically deformed, the deformation of the ball is suppressed to reduce energy loss, and the flying distance of the ball is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.12.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.04.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3139930

[Date of registration] 15.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-07871

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.05.1998

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-168541

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl.*

A 6 3 B 53/04

識別記号

F

G

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-334112
(22) 出願日 平成6年(1994)12月17日

(71) 出願人 000113920
マルマンゴルフ株式会社
千葉県松戸市松飛台288番地
(72) 発明者 川瀬 春男
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内
(72) 発明者 清水 哲雄
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内
(72) 発明者 双田 武夫
千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内
(74) 代理人 弁理士 星野 則夫

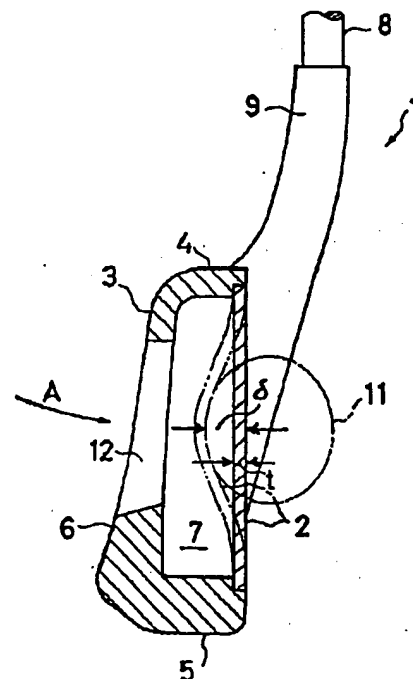
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アイアンゴルフクラブヘッド

(57) 【要約】

【目的】 ボールの打撃時にフェース部を大きく弾性変形させ、そのボールの飛距離を延ばすことのできるアイアンゴルフクラブヘッドを提案する。

【構成】 フェース部2の肉厚 t を3mm以下に設定すると共に、そのフェース部を120kgf/mm²以上の曲げ耐力を示す材料で構成し、背面部6には内部の中空部7を外部に開放させる開口12を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドにおいて、該ヘッドの背面部の中央部に、前記中空部を外部に対して開放する開口を形成すると共に、前記フェース部の肉厚を 3 mm 以下に設定し、かつ当該フェース部を 120 kgf/mm² 以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成したことを特徴とするアイアンゴルフクラブヘッド。

【請求項 2】 前記高強度材料として、マルエージング鋼を用いた請求項 1 に記載のアイアンゴルフクラブヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ゴルフのプレー時に、打撃後のボールの飛距離を伸ばすことができるように、ゴルフクラブヘッドに関する各種の改良がなされている。特にアイアンタイプのゴルフクラブヘッドは、ウッドタイプのゴルフクラブヘッドと同様に、ボールの飛距離をできるだけ大きく伸ばすことができるように構成されるべきである。ところが従来のゴルフクラブヘッドによっては充分な飛距離を期待することはできず、その一層の改善が望まれていた。

【0003】 従来は、一般にクラブヘッドのフェース部の剛性を高め、ボールの打撃時にボールに対して大きな衝撃力を与え、その反発係数を高めてボールの飛距離を伸ばすことができるようにゴルフクラブヘッドを設計していた。剛性の大きなフェース部がボールを打撃し、ボールに対して大きな衝撃力を与え、これによってボールの飛距離を伸ばすべきであるとする考えに基づきゴルフクラブヘッドを構成していたのである。

【0004】 ところが、本発明者等の検討したところによると、上述した従来の考えには、その基本的な点に誤りのあることが明らかとなった。すなわち、フェース部の剛性を高めてボールに大きな衝撃力を与えると、かえってボールのエネルギーロスが増大し、ボールの飛距離をあまり伸ばすことができないのである。このように、従来、ボールの飛距離を充分に伸ばすことができなかった理由の 1 つに、フェース部の剛性を高めるべきであるとする誤った思想が常識化していた点にあるものと考えられる。

【0005】 上述した観点から、本出願人は、ボールの打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させ、これによってボールの変形量を抑え、エネルギーロスを低減させてボールの飛距離を伸ばすことのできるゴルフクラブヘッドを提案した（特願平 5-80232 号）。この構

成はウッドタイプのゴルフクラブヘッドに限らず、アイアンタイプのゴルフクラブヘッドにも適用できるものであるが、本発明者がこの構成のアイアンゴルフクラブヘッドを実用化すべく各種検討を重ねたところ、次の如き問題のあることが判明した。

【0006】 先ず本発明者は、内部の中空部が密閉されたアイアンゴルフクラブヘッドを製作し、そのフェース部の肉厚と材質を、ボールの打撃時に、当該フェース部が大きく曲げ弾性変形するように設定した。そして、このゴルフクラブヘッドによってボールを打撃したときのフェース部の凹入変形量、すなわちその撓み量を測定したところ、予測したほどの大きな撓み量を得ることはできなかった。

【0007】 そこで、本発明者は、更にその原因について検討したところ、次の点を明らかにすることができた。すなわち、上述のアイアンゴルフクラブヘッドにおいては、フェース部の肉厚と材質を、これが曲げ変形しやすいように設定しても、その剛性を下げることには限度があり、ボールの打撃時に当該フェース部が充分に弾性変形し得ないのである。しかも上述したゴルフクラブヘッドは、そのフェース部を除くヘッド部分の振れ剛性を高めることが難しく、このためボールの打撃時にフェース部を除くヘッド部分が大きく振れ変形し、これによってエネルギーロスを生じ、フェース部の撓み量を思うように大きくすることができなかったのである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、上述した新規な認識に基づきなされたものであり、その目的とするところは、簡単な構成によって、ボール打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させることができ、これによってボールの飛距離を確実に伸ばすことのできるアイアンゴルフクラブヘッドを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記目的を達成するため、打球面を構成するフェース部を有し、内部に中空部が形成されているアイアンゴルフクラブヘッドにおいて、該ヘッドの背面部の中央部に、前記中空部を外部に対して開放する開口を形成すると共に、前記フェース部の肉厚を 3 mm 以下に設定し、かつ当該フェース部を 120 kgf/mm² 以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成した構成を提案する。

【0010】 その際、高強度材料として、マルエージング鋼を用いることが望ましい。

【0011】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に従って説明し、併せて前述の従来の問題点を図面に即してより具体的に明らかにする。

【0012】 図 1 は本発明一実施例のアイアンゴルフクラブヘッド 1 を示す垂直断面図であり、図 2 はその外観斜視図である。ここ示したクラブヘッド 1 は、打球面を

構成するフェース部2と本体部3とを有し、本体部3はトップ部4、ソール部5、トゥ部13、ヒール部14及び背面部6とから構成されている。このような各部から構成されるアイアンゴルフクラブヘッド1は内部に中空部7が形成されている。また本体部3には、シャフト8をヘッド1に固着するためのネック部9が一体に形成されている。このようなクラブヘッド1は、例えば、その全体が金属から構成されている。

【0013】本例では、図3に示すようにフェース部2が本体部3とは別体に形成され、かかるフェース部2が本体部3のフェース部側密孔10の縁部に、図1及び図2に示す如く嵌着され、これらが溶接、又は溶接とカシメなどによって一体に固着され、ヘッド1が構成されている。このように本体部3とフェース部2とを別部材として構成し、これらを互いに固着する代りに、予めこれらを一体の成形品として構成することもできる。

【0014】上述のアイアンゴルフクラブを図1に示すように矢印A方向にスイングし、そのフェース部2を、鎖線で示したボール11に当ててこれを打撃し、ボールを飛ばすのであるが、その際、先にも説明したように、従来一般に用いられているアイアンゴルフクラブにおいては、そのフェース部の剛性を高め、ボールに対して大きな衝撃力を与えるように構成されていた。すなわち、フェース部にボールが当たったとき、そのフェース部の凹入変形量ができるだけ少なくなるようにフェース部の肉厚を大きく設定していたのである。

【0015】これに対し、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、そのフェース部2が、ボール11の打撃時に鎖線で示すように大きく凹入変形するように構成されている。すなわち、従来公知のアイアンゴルフクラブヘッドとは全く逆に、フェース部2を大きく弾性変形させるのである。この点は、特願平5-80232号の明細書に開示されたところと異なり、かかる構成によると、次に示すようにボールの飛距離を大きく伸ばすことが可能となる。

【0016】フェース部2がボール11に当り始め、次いでフェース部2が図1に示すように大きく凹入変形し、これが弾性復帰する間に、ここに蓄積されたひずみエネルギーによってボール11に打撃力を与え、これを飛行させるのであるが、フェース部2が最大に凹入変形したときの撓み量を δ とする。このとき、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、その撓み量 δ が従来よりも大きいため、ボール11がフェース部2に当り始めてから、再びこのボール11がフェース部2を離れるまでの時間は、従来のフェース部のように、その撓み量が小なるときに比べて大きくなる。

【0017】ここで、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1と従来一般に用いられているアイアンゴルフクラブヘッドとによって、同一の条件でボールを打撃したとすると、ボールがフェース部に当たってからこれが離

れるまでの力積は互いに等しくなる。ところが、上述のように図1に示したクラブヘッド1の方が従来よりも長い時間ボール11に接触しているため、フェース部2がボール11に対して与える衝撃力は従来よりも小さくなる。力積は、ボールとフェース部との接触時間と、その衝撃力との積で表わされるから、接触時間が長ければそれだけ衝撃力は小さくなるのである。

【0018】このように、フェース部2が図1に示したように大きく弾性変形すれば、ボール11に与える衝撃力は小さくなり、これによってボール11の変形量を小さく留めることができる。従来はフェース部の凹入変形量を小さくしてため、ボールに与える衝撃力が非常に大きなものとなり、当該ボールが大きく弾性変形していたのであるが、図1に示したクラブヘッド1においては、ボール11がフェース部2から受ける衝撃力が小さいため、当該ボール11の変形量を従来よりも大幅に小さくできるのである。

【0019】一方、図1のように変形したボール11は、これがフェース部2に接触しながら、その弾性によって元の球形の形態に戻り、引き続き図1に示した向きとは直交する向きに圧縮変形するのであるが、図1に示した状態から球形に戻るときヒステリシス現象を伴う。

【0020】ボール11の粘弾性によるヒステリシスは、その最大変形量が大きければ大きい程大きくなる。従って、従来のようにボールがフェース部からの大きな衝撃力を受け、大きく圧縮変形すれば、これが元の形態に戻るときヒステリシス損失は著しく大きくなり、大きなエネルギーロスを生じる。これによりボールの反発係数は小さくなり、よってフェース部を離れたボールの速度は低下し、ボールを遠くまで飛ばすことはできない。

【0021】これに対して、図1に示したアイアンゴルフクラブヘッド1においては、フェース部2が大きく弾性変形し、これによってボール11の変形量を小さく留めることができるので、このボール11が元の球形に戻るときヒステリシス損失は極めて少なくなり、そのエネルギーロスが減少する。ボール11の変形を抑えることによって、ヒステリシス損失を効果的に低減することができるのである。このため、ボール11の反発係数は従来よりも格段と上昇し、よってフェース部2を離れたボール11の速度を高め、その飛行距離を大きく伸ばすことができる。

【0022】またフェース部2を離れて飛行するボール11は、図1に示した向きと、これに直交する向きとに交互に変形しながら振動するが、フェース部2に当たったときのボール11の変形量が図1に示したように小さければ、飛行中の振動の振幅も小さくなり、このため、この振動によるボール11のエネルギーロスも減少し、これによってもボール11の飛距離を伸ばすことが可能となる。従来のように、ボールがフェース部に当たったと

き、大きく変形すれば、当該ボールはその飛行中に激しく振動し、これによってボールのエネルギーロスが増大し、その飛距離が低下してしまうのである。

【0023】上述のようにボールの飛距離を伸ばすべく、ボールの打撃時にフェース部2を大きく弾性変形させるとする構成自体は、前述の如く特願平5-80232号に開示されたところと変りはない。ところが、先に述べたように、従来提案されている構成だけであると、フェース部の板厚を薄くし、これがボールの打撃時に充分に曲げ変形できるように構成しても、実際のボール打撃時にフェース部を思うように弾性変形させることが困難であった。すなわち、図5に示したように、フェース部2aと本体部3aによって区画された中空部7aが完全に密閉されたアイアンゴルフクラブヘッド1aの場合、そのフェース部2aが曲げ変形しやすくなるように、その肉厚を小さく設定しても、フェース部2aの剛性を下げることが難しく、ボール打撃時にそのフェース部2aが充分に曲げ変形しなかったのである。その原因は、図5に示した背面部6aがフェース部2aの剛性を高めてしまう点にあった。

【0024】そこで、本例のアイアンゴルフクラブヘッド1においては、図4にも示すように、そのヘッド1の背面部6の中央部に、その内部の中空部7を外部に対して開放する開口12が形成されている。このように、フェース部2に対向した背面部部分が開放したシェル構造にすると、フェース部2の剛性を下げることができ、その肉厚と材質を後述するように設定することによって、ボールの打撃時に、フェース部2を図1に鎖線で示した如く大きく曲げ弾性変形させることができ、ボール11の飛距離を効果的に伸ばすことができる。これは、多数の実験によって確認されている。

【0025】また、背面部6に開口12を形成することにより、その開口12の分の重量を本体部3の周辺部にシフトさせることができ、これによってヘッド1の重量を変えずにフェース部2を除くヘッド部分、すなわちその本体部3の振れ剛性を高めることができる。すなわち、仮に、図1に示したヘッド1と図5に示したヘッド1aの総重量が等しいとしたとき、図1に示したヘッド1のように開口12を形成することによって、図5の如く、開口を形成しないときの、その重量分を本体部3の周辺部に移すことができ、これによってヘッド1の振れ剛性を高めることができるのである。先に説明したように、ボールの打撃時に、フェース部2を除く本体部3が大きく振れ変形してしまうと、大きなエネルギーロスを生じ、これによってフェース部2の撓み量を大きくすることができなくなるのであるが、図1乃至図4に示した構成では、開口12を形成することによって本体部3の振れ剛性を高めることができ、ボール11の打撃時に、本体部3が振れ変形することを効果的に抑えることができる。これにより、ボールの打撃時にフェース部2を前

述の如く大きく凹入変形させ、ボール11の飛距離を支援なく伸ばすことができる。開口12は、フェース部2の剛性を下げると同時に、本体部3の振れ剛性を高める用をなし、かかる開口12によって理想的なアイアンゴルフクラブヘッド1を構成することができるのである。

【0026】また背面部6の中央部に開口12を形成すれば、ゴルフクラブヘッド1の重心を下方に下げることが可能となり、これによって打撃後のボール11を大きく上昇させることができ、ボールの飛距離増大効果を一層高めることができる。また開口12の形成により、ゴルフクラブヘッド1の重量分布がその周辺側にシフトするので、これによってヘッド1の慣性モーメントを大きくすることが可能となり、ボールの方向性も向上させることができる。

【0027】ところで、上述したアイアンゴルフクラブヘッド1において、ボール打撃時のフェース部2の撓み量 δ を大きくするには、その肉厚 t （図1）をできるだけ小さくし、これが大きく曲げ変形できるようにする必要がある。ところが、この肉厚をあまり小さくすると、ボールの打撃時にフェース部2が塑性変形するおそれがある。このような観点から、図1乃至図4に示したゴルフクラブヘッド1のフェース部2は、その肉厚が3mm以下に設定され、しかもそのフェース部2が120kgf/mm²以上の曲げ耐力を示す高強度材料によって構成されている。このように強度の大なる材料によってフェース部2を構成すれば、その肉厚 t を3mm以下に設定しても、これが塑性変形することを防止できる。しかもこのように肉厚 t を薄く設定することによって、ボール打撃時にこのフェース部2を大きく弾性曲げ変形させることができ、大きな撓み量 δ を得ることができる。

【0028】上述した高強度材料としては、例えば高張力鋼、特にマルエージング鋼を用いることが有利である。マルエージング鋼を用いれば、その肉厚を3mm以下の極く薄いものにしても、これが塑性変形することを防止できる。

【0029】また、現在一般に用いられている高強度材料の曲げ耐力は、一般に260乃至270kgf/mm²であり、従って本例におけるフェース部2も、最大でこの値の曲げ耐力を示す材料によって構成されるが、将来、より高い曲げ耐力を示す材料が開発されれば、勿論それを用いることもできる。

【0030】また、フェース部2の肉厚 t の下限も、これに使用される材料によって、3mm以下の適宜な値に設定できるが、フェース部2に加えられる衝撃力が特に大きなきも、これが塑性変形しないようにするには、その肉厚 t を最小で0.5mmに設定すればよい。しかしながら、この肉厚 t も、使用される材料、又はゴルフクラブの使用条件などによって、上述した値よりも小さくすることが可能である。

【0031】フェース部2と本体部3を予め一体に成形

10

20

30

40

50

7

するときは、本体部3も上述した高強度材料によって構成されるが、本例のようにフェース部2と本体部3を別部材によって構成するときは、その本体部3については、上述した高強度材料を含めた適宜な材料を選択してこれを構成することができる。例えばステンレス鋼、アルミニウム合金などの金属のほか、合成樹脂などによって本体部3を構成することも可能である。

【0032】

【発明の効果】請求項1及び2に記載のアイアンゴルフクラブヘッドによれば、ボール打撃時にフェース部を大きく曲げ弾性変形させることができるので、ボールの変形を抑え、そのエネルギーロスを低減して、ボールの飛距離を大きく伸ばすことができる。フェース部の塑性変形も阻止できる。また背面部には開口が形成されているので、フェース部の剛性を下げ、かつフェース部以外のヘッド部分の捩れ剛性を高め、打球時のフェース部の撓み量を大きくすることができ、上述した効果をより一層確実に得ることができる。さらに、背面部に形成した開口によって、アイアンゴルフクラブヘッドの重心を下げることも可能となり、これによってボールを高く上昇させることができる。しかも、ヘッドの慣性モーメントを*

8

*大きくして、ボールの方向性を向上させることも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明一実施例のアイアンゴルフクラブヘッドの、図2におけるI-I線断面図である。

【図2】図1に示したアイアンゴルフクラブヘッドの斜視図である。

【図3】フェース部を本体部に固着する前の様子を示した斜視図である。

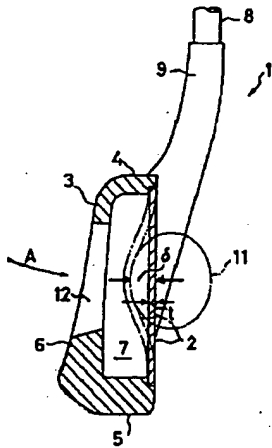
【図4】図1に示したアイアンゴルフクラブヘッドを背面部の側から見た図である。

【図5】背面部に開口部のないアイアンゴルフクラブヘッドを示す、図1と同様な断面図である。

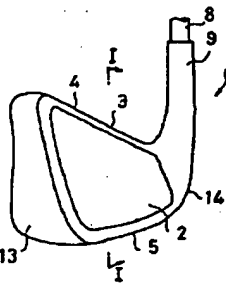
【符号の説明】

- 1 アイアンゴルフクラブヘッド
- 2 フェース部
- 6 背面部
- 7 中空部
- 12 開口
- 20 t 肉厚

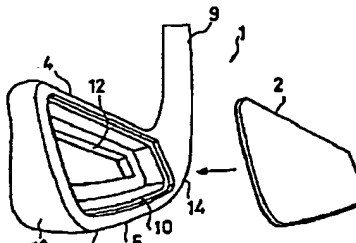
【図1】



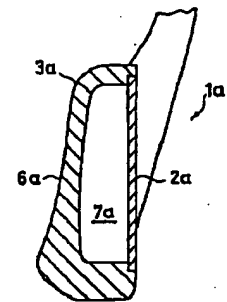
【図2】



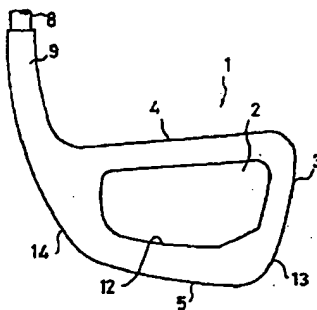
【図3】



【図5】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 黒田 秀亮

千葉県松戸市松飛台288番地 マルマンゴ
ルフ株式会社松戸工場内